

2-1 コンデンサは電荷をためるビーカー

瀬川 毅

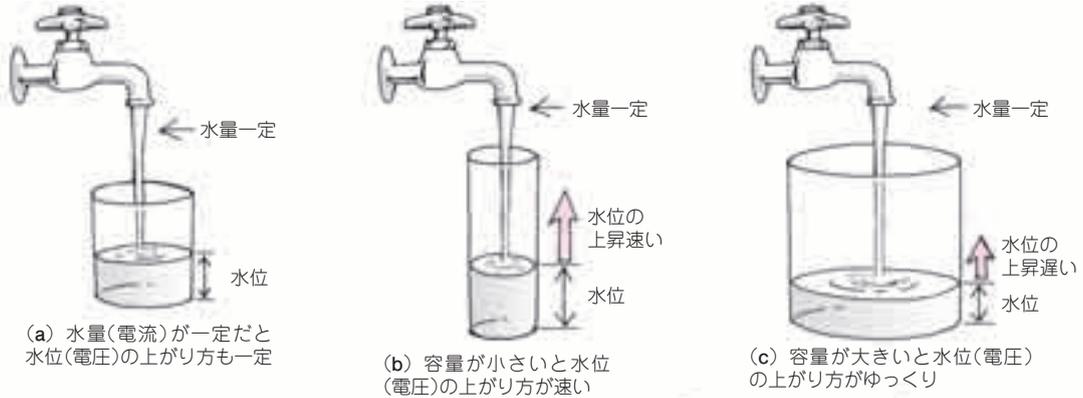


図1 電荷をためるビーカーと「コンデンサ」

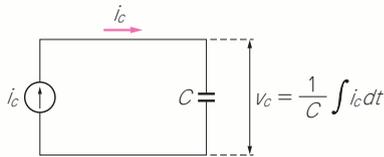
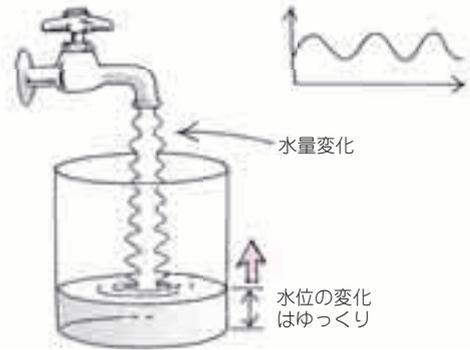


図2 図1の回路モデル

図1に示すようにコンデンサとは電荷をためるビーカーのようにふるまう部品です。容量が小さいと、電流(水)を流したときの電圧(水位)の上昇が速くなります。容量が大きいと、電流(水)を流したときの電圧(水位)の上昇は遅くなります(図2)。



例えばバイパス・コンデンサは、この特徴を利用して、電流がバチャバチャと変動したときの電圧変動をゆっくりにします。電源電圧が安定します。

● コンデンサの特徴その1: 周波数が高いとインピーダンスが下がる

コンデンサの性質で知られているのは、高い周波数でインピーダンスが下がることです。コンデンサCのインピーダンスを Z_C とすれば、次式で表せます。

$$Z_C = \left| \frac{1}{\omega C} \right| = \left| \frac{1}{2\pi f C} \right|$$

確かに高い周波数でインピーダンスは低くなりそうです。

47 μ Fの積層セラミック・コンデンサでインピーダンスを測定すると確かに、図3のように高い周波数でインピーダンスが低くなっています。

図3の300 kHz以上でインピーダンスが増加しているのは、現実のコンデンサは理想的ではないことを示

しています。つまり、コンデンサにもインダクタンス成分があるのです。

● コンデンサの特徴その2: コンデンサ電圧は電流の積分値

今度は、あまり知られていないコンデンサの時間的性質を考えてみましょう。時間的な性質として図2を用意しました。水道から一定の水量の水が流れ出てビーカーに注いでいます。ビーカーの水位は時間の経過とともに徐々に増すでしょう。

ここでビーカーをコンデンサ、水量を電流、水位をコンデンサ電圧と考えると、コンデンサの時間的性質をうまく表すことができます。同じ水量ならば、ビーカーが小さいと水位の上昇は速く、ビーカーが大きい